

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-143993

(43)Date of publication of application : 11.06.1993

(51)Int.Cl.

G11B 7/00
G11B 7/125

(21)Application number : 03-301831

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 18.11.1991

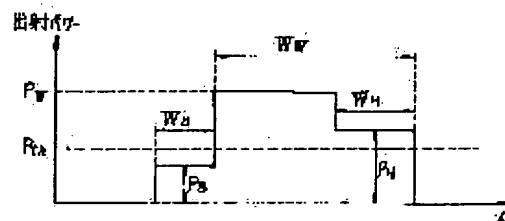
(72)Inventor : ISHIKAWA KAZUMASA

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the optical information recording method capable of forming the information pit having the desired shape at the required location by setting the influence of the preheat effect which is caused when recording the information on the optical information recording medium using an optical pulse.

CONSTITUTION: The information is recorded by irradiating the recording medium with the optical pulse whose waveform has a bias lightemitting part having the power not affecting the change of the characteristic of the information recording medium in just prior of the leading part of the pulse waveform, and a hold light-emitting part having the power continuously of the change in the trailing part. The emission power and light emitting time of the bias light emitting part and the hold light emitting part can be controlled according the recording light emitting pattern of the light pulse.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-143993

(43)公開日 平成5年(1993)6月11日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 7/00
7/125

識別記号

庁内整理番号

L 9195-5D
C 8947-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-301831

(22)出願日 平成3年(1991)11月18日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 石川 和正

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

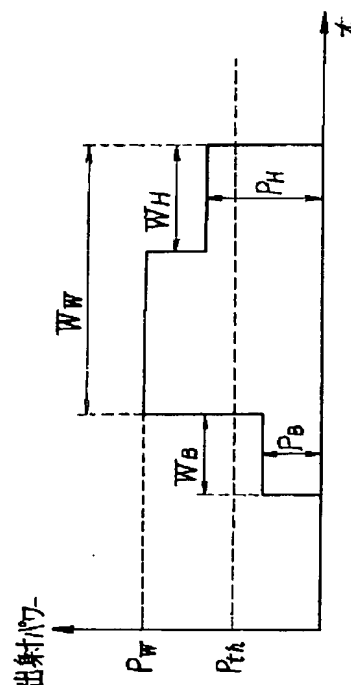
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 光学式情報記録方法

(57)【要約】

【目的】 光パルスを用いて光学的情報記録媒体に情報を記録する際に生じる予熱効果の影響を一定にして、所望の位置に所望の形状の情報ピットを形成することのできる光学的情報記録方法を提供する。

【構成】 パルス波形の先端部直前に情報記録媒体の特性に変化を与えない範囲のパワーを持ったバイアス発光部を、後端部に情報記録媒体の特性に変化を与え続けるパワーのホールド発光部をもった波形の光パルスを記録媒体に照射して情報の記録を行う。これらのバイアス発光部及びホールド発光部の出射パワー及び発光時間は、ライトパルスの記録発光パターンに応じて制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報記録媒体上に光パルス照射して、その熱エネルギーによって前記情報記録媒体の特性を変化させることにより、情報を記録する光学式情報記録方法において、

パルス波形の先端部直前に前記情報記録媒体の特性に変化を与えない範囲のパワーのバイアス発光部を、後端部に前記情報記録媒体の特性に変化を与え続けるパワーパワーのホールド発光部をもった波形の光パルスを照射して情報の記録を行うことを特徴とする光学式情報記録方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光学式情報記録方法において、前記バイアス発光部のパワー及び発光時間を前記光パルスの記録発光パターンに応じて制御することを特徴とする光学式情報記録方法。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の光学式情報記録方法において、前記ホールド発光部のパワー及び発光時間を前記光パルスの記録発光パターンに応じて制御することを特徴とする光学式情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスク等の光学式情報記録媒体に情報の記録を行う光学式情報記録方法に関するものであり、特に、光パルスを用いて、情報記録媒体を熱的に変化させて情報の記録を行う光学式情報記録方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスク等の光学式情報記録媒体に情報の記録を行う光学式情報記録装置では、一般に、レーザ光を対物レンズを用いて集光して、記録媒体上に微小光スポットを形成し、この光スポットによって記録媒体を熱的に反応させて媒体の特性を変化させて、情報ビットを形成するようにしている。レーザ光を記録媒体上に照射することによって発生する熱は、光スポットの強度分布に応じた分布を持ち、記録媒体面上を伝導する。このようにして発生する熱の分布や、熱伝導特性は記録媒体の種類や材料によって大きく異なるため、ここではそれぞれについて言及することは避ける。

【0003】このように、記録媒体上に光スポットを照射することによって発生する熱の分布や、熱伝導特性によって、情報ビットを形成する際にいわゆる予熱効果とよばれる現象が生じる。この予熱効果によって、時間幅が同じパルス列の光パルスを照射して情報を記録する場合、光パルスの発生間隔が時間的に短いと、直前に照射した光パルスで発生した熱の影響を受けるために、当該パルスによって形成される情報ビットの形状が所望の形状と異なってしまう。予熱効果の影響を受けると、記録時の光パルスと同一の信号を再生することが難しくなり、ジッタの増加によって読み出しエラーが発生するという問題がある。

【0004】この予熱効果は、光パルスの時間幅と光パルスの発生間隔（消光時間幅）の両方を情報として記録するエッジ記録再生方式を利用して情報を記録する場合にも問題となる。すなわち、エッジ記録再生方式においては、発光時間が長い光パルスを照射する場合に、光パルスが消光状態に戻っても予熱効果の影響によってすぐには記録媒体が応答しないという現象が生じる。この現象は再生信号を検出するに当たって時間遅れとなって現れ、やはりジッタ増加の原因となる。

【0005】これらの問題の解決策として、例えば特開昭 64-78437 号公報には、記録媒体に照射する光パルスのパワーを、光パルス波形の先端部及び後端部で光パルスの記録発光パターンに応じて変化させる方法が提案されている。また、特開昭 61-216126 号公報では、光パルス波形を分割したり、レーザ出力波形を所定の時定数で減衰させるなどして、レーザ光を照射する部分の温度分布を一樣なものにしようとする試みが開示されている。更に、特公平 3-44384 号公報では、光パルスを多数のパルスで構成することによって、予熱効果を低減させる方法が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光パルス波形を分割する方法、あるいは光パルスをマルチパルス化する方法では、元々の光パルスの波高値と同じパワーで各々のパルスを発光させると、間欠部分のエネルギー部分だけ発熱量が小さくなってしまいうため、ライトパルスの発熱量を通常の光パルスを使用した場合と同じにするためには、マルチパルスの各々のパルスの発光量を元の光パルスの発光量よりも大きくする必要がある。

【0007】また、特開昭 64-78437 号公報にあるように、光パルスの波形の先端部を局部的に大きくして記録ビットの先端部の形状を改善しようとする場合でも、光パルスの先端部における発光量を大きくする必要がある。

【0008】したがって、上述のいずれの方法によっても、絶対最大定格の大きいレーザダイオードを用いる必要がある。通常の装置に用いているレーザダイオードと同じ定格のレーザダイオードを用いて発光量の大きいパルスを照射するようにすると、レーザダイオードの信頼性（寿命）低下の原因となってしまう。

【0009】本発明は、このような問題点を解決すべく、実際に記録に使用するライトパルスの波高値を大きくすることなしに、予熱効果を一定にして、結果的に所望の位置に所望する形状の記録ビットを形成することができる光学式情報記録方法を提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の光学式情報記録方法は、情報記録媒体上に光パルスを照射して、その熱エネルギーによって前記情

10

20

30

40

50

報記録媒体の特性を変化させることにより、情報を記録する光学式情報記録方法において、パルス波形の先端部直前に、前記情報記録媒体の特性に変化を与えない範囲のパワーのバイアス発光部をもった波形の光パルスを照射して情報の記録を行うことを特徴とするものである。また、前記バイアス発光部のパワー及び発光時間を前記光パルスの記録発光パターンに応じて制御することを特徴とするものである。

【0011】このように、本発明の光学的情報記録方法によれば、パルス波形の先端部直前に、記録媒体の特性に変化を与えない程度のパワーであって、光パルスの記録発光パターンに応じたパワー及び発光時間をもつバイアス発光部を具えるライトパルスを記録媒体に照射するようにしているため、予熱効果を一定化させることができ、結果的に所望の形状を持つ記録ピットを形成することができる。

【0012】通常、光パルスの消光時の出射パワーは、記録媒体のしきい値パワー（ P_{th} ）以下であれば、記録媒体の特性に変化を与えることはない。この光パルスの消光時の出射パワー（ベースパワー）が完全に零の場合と、記録媒体のしきい値パワー以下のある値である場合とを比較すると、後者の場合は予熱効果の影響があるため、光パルスの波高値パワーを小さくすることができることが知られている。

【0013】本発明は、パルス波形の先端部直前にバイアス発光部を持った光パルスを照射して、バイアス発光部に上述の機能を持たせるとともに、このバイアス発光部のエネルギーを記録発光パターンに応じてコントロールするようにしている。したがって、書き込み直前のライトパルスによって発生する予熱効果を一定にすることができ、結果として立ち上がり位置にズレがない記録ピットを形成することができる。

【0014】更に、本発明の光学的情報記録方法は、パルス波形の後端部に、前記情報記録媒体の特性に変化を与え続けるパワーのホールド発光部をもった波形の光パルスを照射して情報の記録を行うことを特徴とするものである。又、前記ホールド発光部のパワー及び発光時間を前記光パルスの記録発光パターンに応じて制御することを特徴とするものである。

【0015】記録ピットの立ち下がり位置についても、その時点で記録しようとしている光パルス自体の予熱効果が生じるため、正しく記録できないという問題がある。このため、光パルス波形の後端部に、記録媒体のしきい値 P_{th} 以上であって、ライトパルスのパワーよりも小さい範囲で、記録発光パターンに応じて制御したパワー及び発光時間をもつホールド発光部を具える光パルスを照射するようにして、ピットの終了部分（再生信号の立ち下がり部分）の予熱効果の影響を一定にし、結果的に再生信号の立ち下がり位置を所望の時間内に収めるようにしている。

【0016】

【実施例】図1は、本発明の光学的情報記録方法によるライトパルスの時間波形の一例を示す図である。横軸は時間、縦軸はライトパルスの出射パワーを示すものとする。また、図1中で、 P_{th} は記録媒体のしきい値レベル、 W_1 は、従来の光パルスの時間幅である。

【0017】本発明のライトパルスは、図1に示すように、ライトパルスの先端部直前にバイアス発光部が形成されており、このバイアス発光部の時間幅 W_1 及び出射パワー P_1 は、記録発光パターンに応じて制御する。ただし、出射パワー P_1 は記録媒体のしきい値レベル P_{th} を越えない範囲で制御するようにする。

【0018】また、ライトパルスの後端部には、ホールド発光部が形成されており、このホールド発光部の時間幅 W_2 及び出射パワー P_2 は記録発光パターンに応じて制御する。ただし、出射パワー P_2 は、記録媒体のしきい値レベル P_{th} 以上、実際に書き込みを行うライトパルスのパワー P_1 の範囲内で制御するようにする。

【0019】図2は、図1に示した波形のライトパルスを発生する手段の概要を示すブロック図である。バイアス発光部の出射パワー P_1 と時間幅 W_1 、及びホールド発光部の出射パワー P_2 と時間幅 W_2 とは、それぞれ記録発光パターンに応じて制御する。

【0020】図2に示すように、ライトパルス信号の一部を取り出して、予熱効果検出回路1に供給する。予熱効果検出回路1では、ライトパルスに先端部直前に付加するバイアス発光部の時間幅 W_1 及び出射パワー P_1 、及びライトパルス後部に形成するホールド発光部の時間幅 W_2 及び出射パワー P_2 の各値をライトパルスの発光パターンから演算して決定し、バイアス発光部付加回路2にバイアス発光部の時間幅 W_1 と出射パワー P_1 を出力し、ホールド発光部付加回路3にホールド発光部の時間幅 W_2 と出射パワー P_2 を出力する。この予熱効果検出回路1の出力を受けて、バイアス発光部付加回路2及びホールド発光部付加回路3では、ライトパルス信号にバイアス発光部付加信号及びホールド発光部付加信号を乗せた書き込みパルス信号を生成し、LDドライバ4に供給する。レーザダイオード5ではこの書き込みパルス信号を受けて、バイアス発光部とホールド発光部とをもつライトパルスを記録媒体に照射して、ライトパルス発光時に存在する予熱効果及び消光時に存在する予熱効果の影響を一定化するようにしている。

【0021】次に、図3及び図4を参照して、前記各パラメータ P_1 、 W_1 及び P_2 、 W_2 の決定方法について説明する。

【0022】図3は、予熱効果検出回路1の構成を示すブロック図である。予熱効果検出回路1にはライトパルス信号のブランク期間（消光期間）を測定するブランク期間測定回路11と、ライトパルス信号のパルス幅 W_1 を測定するパルス幅測定回路12とが設けられており、

それぞれにライトパルス信号が供給される。また、このライトパルス信号の種々の場合におけるブランク期間、及びパルス幅 W_i に対応した各パラメータ P_i 、 W_i とを格納している第1のROMテーブル13と、各パラメータ P_i 、 W_i を格納している第2のROMテーブル14とが設けられている。更に、パルス幅測定回路12と第1のROMテーブル13との間には、メモリ15を設けて、ここに現在のライトパルス信号の1つ前のライトパルス信号のパルス幅を記憶するようにしている。ブランク期間測定回路11の出力 $B(n)$ とパルス幅測定回路12の出力 $A(n)$ は、第2のROMテーブル14の読みだしアドレスとして用いられ、ブランク期間測定回路11の出力 $B(n)$ とメモリ15の出力 $A(n-1)$ は第1のROMテーブル13の読みだしアドレスとして用いられる。

【0023】第1のROMテーブル13の読みだしアドレス $A(n-1)$ 、 $B(n)$ によりバイアス発光部のパラメータ $P_{i(n)}$ 及び $W_{i(n)}$ が決定され、このパラメータが第1のROMテーブル13から読み出されてバイアス発光部付加回路2へ出力される。また、第2のROMテーブル14の読みだしアドレス $A(n)$ 、 $B(n)$ によりホールド発光部のパラメータ $P_{i(n)}$ 及び $W_{i(n)}$ が決定され、第2のROMテーブル14から読み出されてホールド発光部付加回路3へ出力される。

【0024】ここで、ライトパルス信号のブランク期間及びパルス幅 W_i に応じた各パラメータの設定方法について以下に説明する。

【0025】直前のライトパルスと現在のライトパルスとの間のブランク期間が短い場合は、直前の光パルスで発生した熱の影響を受けるため、この予熱効果をブランク期間が長い場合と同じにする必要がある。したがって、この場合はバイアス発光部のエネルギーを小さくする目的で、パルス幅 W_i を狭めるか、あるいはパルス波高値 P_i を小さくした値を設定する。また、ブランク期間が長い場合には、短い場合に比べてバイアス発光部のエネルギーを大きくする目的で、逆に、パルス幅 W_i を広げるか、あるいはパルス波高値 P_i を大きくした値に各パラメータを設定する。

【0026】また、ホールド発光部の各パラメータ、 W_i 、 P_i については、ライトパルスのパルス幅 W_i が長い場合には、短い場合に比べて、次ぎに発生する予熱効果を少なくする目的で、パルス幅 W_i を小さくするか、あるいは出射パワー P_i を低くした値を設定する。また、ライトパルスのパルス幅 W_i が短い場合には、逆にパルス幅 W_i を大きくするか、あるいは出射パワー P_i を高くした値に各パラメータを設定する。

【0027】なお、前述した様に、ライトパルスのブランク期間の長さに応じて予熱効果の影響が変化するため、ブランク期間の測定値 $B(n)$ に応じてバイアス発光部の各パラメータを設定するようにしているが、この

バイアス発光部のパラメータは、実際には時間的に1つ前に発光したライトパルスのエネルギーの影響も受けている。そこで、本実施例では、メモリ15を設けて、1つ前のライトパルスのパルス幅 W_i を記憶しておき、この値 $A(n-1)$ とブランク期間の測定値 $B(n)$ とからバイアス発光部の各パラメータ P_i 及び W_i とを決定するようにしている。このように構成することによってより精度良くライトパルス信号を制御することが可能となる。

【0028】ホールド発光部については、ライトパルスのブランク期間の長さに応じた予熱効果の影響を受けるため、パルス幅の測定値 $A(n)$ とブランク期間の測定値 $B(n)$ とに応じて、ホールド発光部の各パラメータ P_i 、 W_i を決定するようにする。

【0029】尚、各パラメータ P_i 、 W_i 、 P_i 、 W_i は、必ずしもすべてをライトパルス信号に応じて可変させて設定する必要はなく、1つのパラメータを可変させるだけで予熱効果を一定にすることができる場合は、そのパラメータのみを演算して決定し、あとは一定の値を出力するようにしても良い。

【0030】次に、各パラメータを決定する際に用いる情報の時間的な関係について図4を参照して説明する。図4は、ライトパルス信号の波形を示す線図であり、 $A(n)$ は発光期間（パルス幅）、 $B(n)$ は消光期間（ブランク期間）をそれぞれ示している。発光期間 $A(n)$ 中のバイアス発光部の各パラメータは、1つ前のライトパルスのパルス幅 $A(n-1)$ と現在のライトパルスのブランク期間 $B(n)$ とによって決定される。また、発光期間 $A(n)$ 中のホールド発光部の各パラメータは、現在のライトパルスのブランク期間 $B(n)$ とパルス幅 $A(n)$ とによって決定される。

【0031】なお、本実施例では、1つ前のライトパルスのパルス幅の情報と現在のライトパルスの情報とに基づいて各パラメータを決定するようにしているが、もっと時間的に過去に生じたライトパルスの情報や、未来の情報を用いて予熱効果の影響をより正確に制御することもできる。

【0032】以上述べたとおり、本実施例においては、実際に記録されるピットに対応するライトパルス信号にバイアス発光部を設けることによって、ライトパルス発光時に存在する、過去に発光したライトパルスによって発生した予熱効果の影響を一定にすることができる。また、ライトパルス信号の後部にホールド発光部を設けることによって、ライトパルス消光時に存在する予熱効果の影響を一定にすることができる。このバイアス発光部及びホールド発光部を設けることによって、所望する記録ピット形状を媒体上に形成することができ、情報再生時のジッタの増加を防止して、正確にデータの読み取りを行うことができる。

【0033】従来のマルチ発光方式では、各パルス間の

10

20

30

40

50

消光時の出射パワーが零に近く、したがって、全体のエネルギーが弱くならないように各パルスの波高値をその分大きくしなければならなかった。このため、定格の大きい半導体レーザを使用しなくてはならなかったり、従来どおりの定格の半導体レーザを使用した場合には、寿命が短くなってしまふ等の問題があったが、本実施例では、各パルス間の消光時に相当するボトム部分での出射パワーは、媒体のしきい値パワー P_{th} をこえているので、ライトパルスの波高値を大きくする必要がない。また、ライトパルス信号にバイアス発光部と、ホールド発光部を付加するだけで予熱効果の影響を低減することができるため、ライトパルス自体の時間幅や波高値等を微妙に制御する必要がなく、処理が単純なものとなる。

【0034】なお、バイアス発光部及びホールド発光部は図1に示す形状のものに限定されるものではなく、例えばパルス幅とパルス間隔とを別々に設定するようにしても良い。

【0035】

【発明の効果】上述した通り、本発明の光学的情報記録方法によれば、先端部直前にバイアス発光部を、後端部にホールド発光部をもつライトパルスを用いて情報の記録を行うため、ライトパルス発光時に存在する先行するライトパルスによって発生した予熱効果及び当該ライトパルス自体の消光時に存在する予熱効果の影響を一定化させることができる。

【0036】また、本発明の光学的情報記録方法によるライトパルスでは、実際の記録に使うライトパルスの時間幅を変更することなく予熱効果の影響を低減させるこ*

*とができるため、従来どおりの記録密度を保ったまま、記録媒体上に所望の形状のビットを形成することができる。

【0037】さらに、本発明の光学的情報記録方法によれば、従来の予熱効果の補正方法に比べて、予熱効果の補正に大きな出射パワーを必要としないため、定格の大きいレーザダイオードが不要であり、コストを押さえることができる。また、従来どおりの定格のレーザダイオードを用いても、寿命が低下するなどの問題が生じない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光学的情報記録方法によるライトパルスの波形の一例を示す図である。

【図2】 本発明の光学的情報記録方法によるライトパルス波形の発生手段の概要を示すブロック図である。

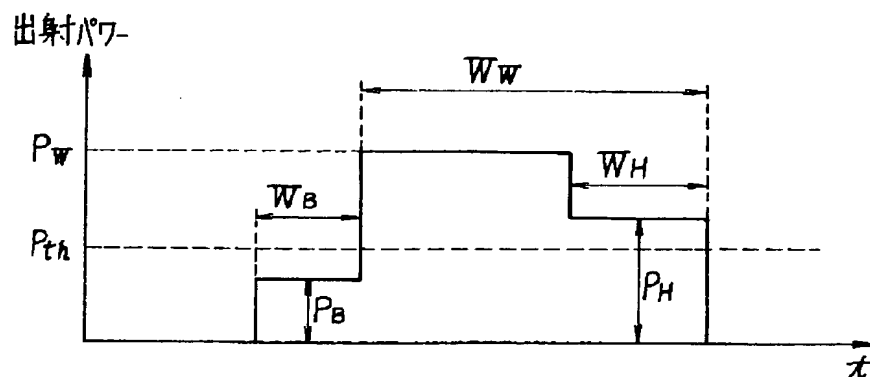
【図3】 図2に示す予熱効果検出回路の構成を示すブロック図である。

【図4】 各パラメータを決定する際に用いる情報の時間的な関係を説明するための図である。

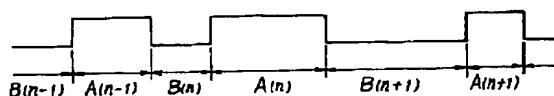
【符号の説明】

- 1 予熱効果検出回路
- 2 バイアス発光部付加回路
- 3 ホールド発光部付加回路
- 4 LDドライバ
- 5 半導体レーザ
- 11 ブランク期間測定回路
- 12 パルス幅測定回路
- 13、14 ROMテーブル

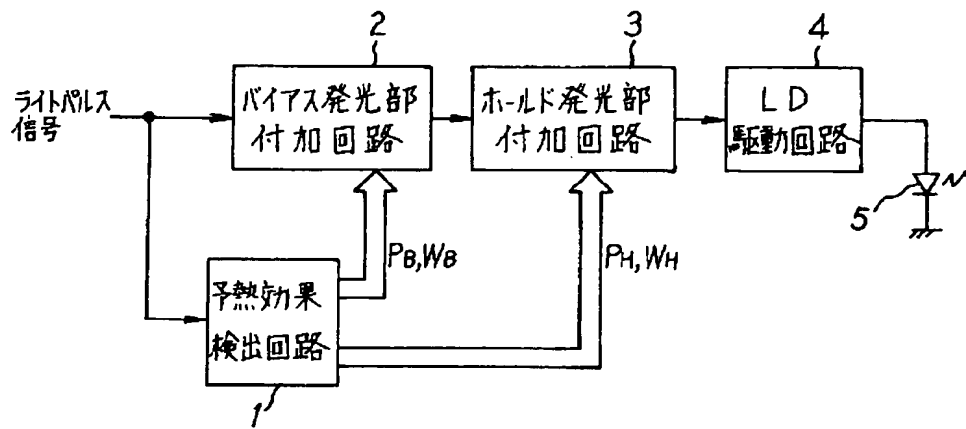
【図1】



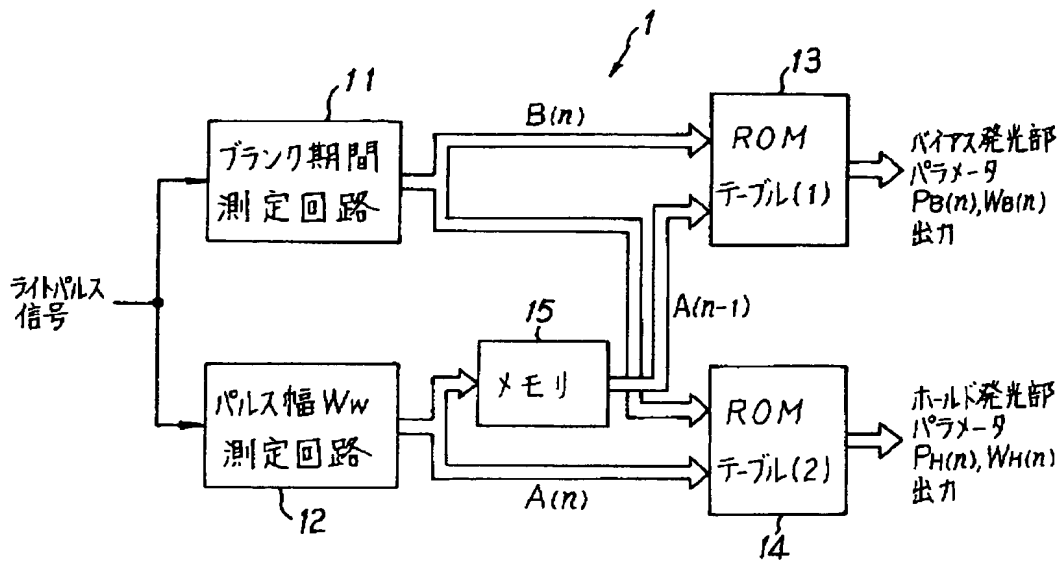
【図4】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.